

【研究ノート】

特別支援学校において 科学教育を行う上で重要な視点の考察

——科学教育研究協議会月刊誌特集「障害児と自然科学教育」
の5つの実践事例を手がかりに——

小 谷 卓 也*

伊藤が指摘するように、特別支援教育において「理科」（自然科学）に意識して取り組んでいる学校は多くない（伊藤、2016）。本小稿は、（1）長らく障害児に対して実践研究をしてきた民間の理科教育研究団体「科学教育研究協議会」の月刊誌「理科教室」の特集の1つである「障害児と自然科学教育」に2015年から2017年までの直近約2年間に掲載された特別支援学校における「理科」授業の代表的な実践事例を5つ例示する、（2）この5実践に対して、伊藤廣子氏が指摘する特別支援学校において科学教育を行う上で重要となる3つの視点が見いだされるかどうかを調べ考察する、ことを目的とした。

キーワード：特別支援教育 理科 科学教育 科学教育研究協議会 障害児と自然科学教育

【1】はじめに

学校教育法第72条によれば特別支援教育の目的は、「視覚障害者、聴覚障害者、知的障害者、肢体不自由者又は病弱者（身体虚弱者を含む。以下同じ。）に対して、幼稚園、小学校、中学校又は高等学校に準ずる教育を施すとともに、障害による学習上又は生活上の困難を克服し自立を図るために必要な知識技能を授けること」であることが明記されている。松藤によれば、特別支援教育において重要なことは、「生活上の困難を克服すること」であり、また「自立を図るために必要な知識技能を授ける」ことであることから、保育者・教師はその「困難」を正しく把握し、的確な支援をすることが大切であると指摘している。

一方、小学校の特別支援教育における理科の目標と内容については、障害の程度や種別によって異なっている。小学校の特別学級の児童や、視覚障害者、聴覚障害者、肢体不自由者又は病弱者である児童に対する教育を行う特別支援学校では、「小学校学習指導要領」に準じて教

*大阪大谷大学教育学部

育課程が編成されている。つまり、障害の程度にあわせて指導方法や教材作成に工夫や配慮があるものの、健常児と同じ目標と内容で理科の授業が行われている。また、知的障害者である生徒に対する教育を行う特別支援学校中等部では、教育課程に「理科」を編成している。

しかし知的障害者である児童に対する教育を行う特別支援学校小学部では、「生活」・「国語」・「算数」・「音楽」・「図画工作」・「体育」が教育課程を編成する教科とされており、理科は除外されている（松藤、2011）。また伊藤が指摘するように、特別支援教育において「理科」（自然科学）に意識して取り組んでいる学校は多くないのが現状である（伊藤、2016）。

そこで本小稿では、(1) 長らく障害をもった子どものための理科教育の実践研究を行ってきた民間の理科教育研究団体「科学教育研究協議会」の月刊誌「理科教室」の特集の1つである「障害児と自然科学教育」に2015年から2017年までの直近約2年間に掲載された特別支援学校における「理科」授業の代表的な実践事例を5つ例示する。(2) この5実践に対して、伊藤廣子氏が指摘する特別支援学校において科学教育を行う上で重要となる3つの視点が見いだされるかどうかを調べ、考察を行うことを目的とした。

[2] 「理科教室」の特集「障害児と自然科学教育」に報告された特別支援学校での理科授業の代表的な実践事例

(1) 事例①：伊藤廣子氏の「染め物をしよう！」実践（伊藤、2015）

伊藤廣子氏は、特別支援学級において5月より子ども達と一緒に学級園で藍の種をまいて育て、9月に藍の葉を採取し、「たたき染め」や「生葉染め」をし、さらにマリーゴールドの花や紅葉した落ち葉なども使って染め物をしたことを報告している。伊藤廣子氏は、本実践は「布を染めること」が一番の目的ではなく、染めの材料となる植物を育てたり採取する中で植物について知ったり、その植物の周囲に生息する虫などに気づいたりすることが大切であると指摘している。伊藤廣子氏は、「染め物」の実践は、自然の中で染める原料となる物を採取すること、さらに採取した木の実や花などから「染め物」という具体物ができることが児童にとって楽しいのではないかと指摘している。本実践の過程において、自分が染めた染め物が実際にどんな色や模様となるのかに期待し、思い通りのものができると大変嬉しそうであったことが報告されている。

(2) 事例②：井本暁子氏の「空気であそぼう」実践（井本、2016）

井本暁子氏は、東京都足立区青井小学校特別支援学級の1年生2名、2年生1名、3年生2名、4年生4名、5年生4名、6年生2名の計15名に対し、「つかまえる」、「触る」、「見る」、「遊ぶ」等の活動を通して空気に触れさせることで、見えない、触っても感じない「空気」の

存在に気づかせ、その理解を深める理科授業を試みている。具体的には、(1) ビニール袋を使って「理科室」の空気をつかまえる、(2) 大きなビニール袋を使って「体育館」の空気をつかまえる、(3) 空気が学校のどこにあるかを話し合った後、3つの班に分かれてビニール袋を使って「廊下」・「トイレ」・「図書館」の空気をつかまえる全3時間の実践が行われた。この実践を通じて井本暁子氏は、特別支援学級の児童が「空気」という言葉を知り、ビニール袋に捕まえた空気の感触を楽しむことができていたこと、空気が「理科室」や「体育館」だけでなく「廊下」・「トイレ」・「図書館」にも存在していたことを、体験を通して理解できていたこと、さらにある児童が「今度は違う場所でやりたいです」と発話していたように空気に対する興味・関心が広がっていったことを報告している。

(3) 事例③：渡辺義子氏の「音あて あそび」実践（渡辺、2016）

渡辺義子氏は、東京都三鷹市立大沢台小学校の知的障害児固定学級の1年生6名、2年生3名の計9名の児童を対象に、「音あて あそび」を行った。まずは犬・猫・ゾウ・ライオン・馬などの動物のイラストを選択肢として黒板に貼り、CDの鳴き声を聞かせて、児童にどの動物の「声」なのかを当てさせる遊びを行ったところ、大喜びで音を聞き始め、落ち着きのなかった児童でさえも静かに集中して音を聞くようになっていったと報告している。さらに聞かせる音についても、「カエルシリーズ（トノサマガエル・アオガエル・ヒキガエル・ウシガエル）」、「鳥シリーズ（カッコウ・ハト・ウグイス・フクロウ・ウミネコ・ツル・アヒル・スズメ・フラミンゴ・ホトトギス）」、「虫シリーズ（スズムシ・マツムシ・ウマオイ・コオロギ・キリギリス・クツワムシ）」、「環境音（自動車・電車・船・飛行機・自転車・足音）」と種類を増やして児童に聞かせるうちに、児童に積極性が出てきたり、音あてを通してたくさんの動物や物の名前を覚えたり、遠足で校外に出ても鳥の鳴き声がするとすぐに反応してどんな鳥かを担任に報告したりする姿が見られたと報告している。

(4) 事例④：矢島健思氏の「ピタゴラ装置を作ろう！2015」実践（矢島、2016）

矢島健思氏は、東京都東久留米市立第七小学校の知的障害特別支援学級において、5・6年生11名を対象に、発想の良さや好きなものへの意欲の高さを活かせるような授業を組み立てたいとの思いから、NHKの「ピタゴラスイッチ」をヒントにした「ピタゴラ装置」づくりを行った。最初にNHKの「ピタゴラスイッチ」を児童に視聴させ、「ピタゴラ装置」の完成までには、何度も失敗があるが、その都度、自分で考えて改良し、完成することの大切さを教えた。また協同性を身につけさせるため、児童の実態に応じて2・3人1組のグループで制作にあたらせた。さらに制作段階では、身の回りのどんなものが装置に使えるかという視点を持たせ、また制作途中と完成したときの児童の様子を動画で記録した。途中ではいろいろと失敗し

て困っていたが、最後は自分の力で完成することができたという体験の過程を児童に見せて振り返らせたと報告している。この「ピタゴラ装置」実践を通じて、普段はよくけんかしている児童どうしが、制作の過程で次第に協力し合えるようになっていたり、最終的に自分の思うとおりの装置ができなかった児童も、最後まで「こだわり」を捨てずに頑張る力がついたり、自ら「やりたい!」という気持ちを持って主体的に取り組むようになったと報告している。

(5) 事例⑤：小石和成氏の「宙にボールや光が浮かびあがる体験を」実践（小石、2017）

小石和成氏は、前任校の中学校で理科を教えていたが、その後、三田市ひまわり特別支援学校高等部で肢体不自由の生徒3名を担当することになった。同校の教育課程には「理科」が科目としてなかったが、「子ども達が学んでいくなかに理科的なものはあるんじゃないだろうか。手足に不自由のある子ども達に、どんな自然科学教育を実践できるのか?」と問い続けながら「宙にボールや光が浮かびあがる授業」を実践したと報告している。まず「宙にボールが浮かびあがる授業」では、腕で物を引っ張る力が弱い生徒に、骨を木材で、腱をゴム紐で代替した「アーチェリーマシーン」という補助教具を用いて「ボールを投げる」体験をさせている。この実践を通して、普段、車椅子にもたれたり、ベットで休んでいる時間が多く、床ぐらいの高さしか見ることができない生徒も、宙に舞うボールの様子を楽しそうにじっと見ていたと報告している。次に「宙に光が浮かびあがる授業」では、肢体不自由の生徒は、見る・聞くという活動が比較的行いやすいことを生かして、宿泊学習の夕食後のレクリエーションにおいて、電灯を消した夜の部屋の中で光を浮かび上がらせ、生徒達に光を感じとらせている。小石和成氏は本実践を通して、多くの時間を車椅子やベットの上で過ごす肢体不自由の生徒に、このような「ボールの運動」や「光」といった自然現象を体験させ、様々なことを「感じて」学ぶことを通して、生徒の世界が広がっていくと指摘している。

[3]「理科教室」の特集「障害児と自然科学教育」の5つの実践事例から抽出される特別支援学校において科学教育を行う上で重要となる視点

伊藤廣子氏は、2016年1月の「理科教室」において、特別支援学校では「生活自立」、「体育」、「国語」、「算数」が学級の取り組みの中心となっているが、その基礎となるのが「自然学習」であると主張し、特別支援学校において、「自然学習」の実践に取り組む際に重要となる3つの視点を指摘している。そこで、ここではその3つの視点が、[2]で記載した5つの事例の中にも見いだされるかどうかを調べた。

まず伊藤廣子氏は、「子ども達は自然にはたらきかけながら自然をとらえていきます」と述べ、同時に「自然が子どもたちの主体的な活動を引き出している」と述べている。そして、こ

の様な子ども（人）と自然（モノ）との相互のやりとりの過程で、「はたらきかける→見つける→驚き・喜び→言葉→他の人に伝える」という学習活動が生じると指摘している。例えば井本暁子氏の「空気であそびぼう」の実践では「空気」という自然物に、伊藤廣子氏の「染め物をしよう！」の実践では染め物に使う実や花といった「植物」という自然物に、矢島健思氏の「ピタゴラ装置をつくろう！2015」では、「身の回りのいろいろな素材」に、児童が主体的にはたらきかける過程において、様々なことに気づき、感情や「ことば」を表出している。このことから、特別支援学校において科学教育を行う上で重要な視点の1つは、保育者・教師が、子ども達の障害の程度を十分把握した上で、本時の学習目標と合致し、かつ子ども達にとって魅力的な自然物や人工物といった「モノ」を準備できるかが、子ども（人）と自然（モノ）との相互のやりとりを中心とした科学教育を保育・授業で実現できるかどうかの鍵であると考えられる。

次に伊藤廣子氏は、「豊かな発達は感覚を広げることから」と述べている。子どもは、自然物や人工物を見たり触ったりする中で、それらを「自分の感覚」で捉えることを知り、この「感覚の広がり」が子どもの世界を広げていく、つまり発達していくと主張している。例えば、渡辺義子氏の「音あて あそび」の実践では、知的障害の児童に動物の発する音（鳴き声等）や環境音を聞かせることで、児童の感覚（特に聴覚）が広がり、学校内外において主体的に様々な音を聞こうとする姿が見られたり、小石和成氏の「宙にボールや光が浮かびあがる体験を」の実践では、肢体不自由の生徒が「ボールの運動」や「煙に浮かびあがる光」を観察することで、ボールが飛ぶ様子や煙の流れ方などを感じ取りながら自分の世界を広げていったりした。このように特別支援学校での科学教育を行う上で重要な視点の1つは、子ども達の障害の程度を考慮した上で、できるだけ5感を使って探索させるような保育・授業構成をすることである。

最後に伊藤廣子氏は、「経験から思考して物にはたらきかけ、事実からとらえなおす」と述べている。換言すれば、経験から自ら考えて予想し、実験や観察の結果（事実）から納得することで事実を捉え直すことができると主張している。このような学習活動を実現させるためには、自分で捉えた事実を意識させること、いっぱい遊ばせることによって経験を量的に増やすことであるとも述べている。例えば井本暁子氏の「空気であそびぼう」の実践では理科室と体育館において空気をつかまえるという実験をした後、学校のほかの場所に空気があるかどうか考えて予想させ、子ども達が予想した「廊下」・「トイレ」・「図書館」の各場所で自分たちの考えが正しいかどうかを確かめさせていた。また矢島健思氏の「ピタゴラ装置をつくろう！2015」では、自分たちがつくりたい「ピタゴラ装置」を考えさせた後、制作段階でビデオ等の視聴覚機器を活用しながら試行錯誤させ、納得させることで事実を捉えるという実践をしていた。このように特別支援学校において科学教育を行う上で重要な視点の1つは、これまでの体

験から自ら考えて予想し、実験（観察）事実からさらに考えるという理科学習で大切な科学的思考の方法が、教材や保育・授業展開の工夫と配慮により、特別支援学校の子ども達にも可能となるということである。そしてこの様な科学的思考を行わせる活動が、障害のある子どもの発達に寄与する可能性があると考えられる。

[4] おわりに

本小稿では、2015～2017年の直近2年の「理科教室」の特集「障害児と自然科学教育」に報告された特別支援学校での理科授業の実践事例の中から代表的な5実践を取り出し、伊藤廣子氏が指摘する特別支援学校において科学教育を行う上で、重要となる3つの視点が見いだされるかどうかを調べ、考察を行った。今後はさらに多くの実践を調べることで、特別支援学校における科学教育の重要な視点を抽出できると考える。

しかし今回、伊藤廣子氏がこれまでの実践から得た特別支援学校における科学教育を行う上で重要な視点として述べていた(1)子どもが自然に働きかけられる場所をつくること、(2)体験を通して「豊かな感覚」を発達させること、(3)経験を通して思考し、その結果得られた事実からさらに考えさせる（認識させる）ことのうち、(1)と(2)については幼児期の遊びや低学年の生活科の学びにおいても重要とされてきたことであり、また(3)については理科の授業において行われてきたことである。このことから特別支援学校における科学教育においても、障害の程度に応じて配慮と工夫が必要であるが、幼児教育や教科教育が大切にしてきた「モノ」に働きかけさせることで諸感覚を豊かにさせ、「なぜ」・「どうして」といった疑問を土台に思考が芽生える様な科学教育が可能であると考えられる。

筆者は、教科理科とは異なる幼児と低学年児童に特化した科学教育プログラム「かがく」の開発及び幼稚園・小学校現場での実践を2009年頃より行ってきた（e.g.、小谷、2013；小谷、2015）。この「かがく」では、(1)思考する際に有効となる「観察」・「分類」・「予測」などの思考のスキルを獲得する、(2)5感を使った「かがく」体験を通して自分なりの理屈を構築することをねらいとし、このねらいを達成するための環境設定として、「1人1セットの教材配置」という物的環境を用意して実験的な保育・授業を行ってきた。この「かがく」の実践においても、伊藤廣子氏の指摘した(1)子どもが自然に働きかけられる場所をつくること、(2)体験を通して「豊かな感覚」を発達させること、(3)経験を通して思考し、その結果得られた事実からさらに考えさせる（認識させる）こと、の3つの視点が適用可能であると考えられる。そこで、今後、特別支援学校においても「かがく」の実践を行い、実際に子どもの自然認識がどう高まったかどうかについて調べていきたい。

附 記

本研究は、2015～2017 年の科学研究費助成事業（基盤研究（C）、研究課題番号：15K04325、研究代表者：小谷卓也）の助成を受けたものである。

謝 辞

本研究を遂行するにあたり、富田林市立錦郡幼稚園吉田郁園長先生、私立御幸幼稚園山田千枝子園長先生、私立はつしば学園小学校小山久子校長先生をはじめ学校園の教職員の方々にご協力いただきましたことに対し、感謝の意を表します。

参考文献・引用文献

- 井本暁子：「空気であそぼう」、理科教室 59(6)、pp.86-87、2016.
- 伊藤廣子：「染め物をしよう!」、理科教室 58(8)、pp.76-77、2015.
- 伊藤廣子：「障害児・者の発達の原点は自然学習から No.2」、理科教室 65(1)、pp.76-77、2016.
- 小石和成：「宙にボールや光が浮かびあがる体験を」、理科教室 59(11)、pp.86-87、2016.
- 小谷卓也：「第 5 章 発展型幼児教育学の試み」、長瀬・小谷・田中編著「幼児教育学実践ハンドブック」、風間書房、pp.75-103、2013.
- 小谷卓也・長瀬美子：生活科における「光」と「影」の探索活動での小学 1 年生の「気付き」場面におけるコミュニケーションの特性－生活科体験活動プログラム「光のかがく」における「ことば」・「行動」・「表情」分析を手掛かりに－、大阪大谷大学 教育研究第 41 号、pp.23-34、2015.
- 松藤朋治：「特別支援教育における理科学習」、理科の教育 60(6)、pp.418-421、2011.
- 文部科学省：「特別支援学校小学部・中学部学習指導要領」、URL：http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/youryou/tokushi/1284525.htm（2017 年現在）.
- 渡辺義子：「音あて あそび」、理科教室 59(7)、pp.86-87、2016.
- 矢島健思：「ピタゴラ装置を作ろう! 2015」、理科教室 59(8)、pp.86-87、2016.